

Note technique

Technical note

Mise au point d'une technique d'évaluation rapide de l'infestation des cotonniers en aleurodes (stades fixés)

A. Renou, T. Chenet

Station IRA-NORD, B.P. 22, MAROUA, CAMEROUN.

Resumé

Afin de comparer des stratégies de lutte contre les stades fixés d'aleurodes, les auteurs décrivent une technique rapide d'estimation des niveaux d'infestation fondée sur des dénombre-

ments au moyen d'une loupe portative, à l'intérieur de l'aire du limbe délimitée par les deux nervures latérales les plus grandes.

MOTS CLES : *Bemisia tabaci* (Genn.), évaluation de populations, cotonniers.

Introduction

Bemisia tabaci (Gennadius) peut devenir dans certains pays un ravageur important de la culture cotonnière. Outre son rôle de vecteur de maladies virales (mosaïque, leaf-curl) et les dégâts trophiques directs qu'il provoque, cet aleurode est à l'origine d'une pollution de la fibre des capsules ouvertes, en pullulant en fin de campagne sur les cotonniers. Cette pollution résulte de la sécrétion de miellats essentiellement par les stades fixés à la face inférieure des feuilles. Pour définir une stratégie phytosanitaire permettant de limiter cette dépréciation, il importe auparavant de mettre au point une technique d'évaluation des niveaux d'infestations d'une culture en stades fixés. Nous nous sommes intéressés à cet aspect en recherchant une technique d'observation rapide et simple qui nous permettrait de comparer le plus de stratégies possibles.

De nombreux auteurs se sont attachés à définir une mé-

thode d'échantillonnage des populations de stades fixés de *B. tabaci* en culture cotonnière (GERLING *et al.*, 1980 ; MELAMED MADJAR 1982 ; VON ARX *et al.*, 1984). La plupart de ces études ont été réalisées sur des cotonniers généralement conduits en culture irriguée et appartenant à l'espèce *G. barbadense*, mais plus rarement sur des cotonniers de l'espèce *G. hirsutum* en culture pluviale, sénescents et se défoliant en fin de campagne, qui constituaient le matériel végétal sur lequel nous avons travaillé. Leurs conclusions nous apparaissaient inapplicables puisque nous n'observions pas la même distribution des aleurodes fixés sur le plant du fait, peut-être, de la chute des feuilles les plus âgées. D'autre part, la recherche de la feuille la plus infestée pratiquée par GERLING *et al.*, 1980 et VON ARX *et al.*, 1985 nous semblait loin d'être simple et rapide, alors que nous recherchions ces qualités pour la technique d'observation à définir.

Matériels et Méthodes

Toutes nos observations ont porté sur la variété IRMA 96 + 97 (*Gossypium hirsutum*) en culture intensive (avec 300 kg/ha d'une formule d'engrais NPKSB 15, 20, 15, 6, 1 et 100 kg/ha d'urée), mais sans protection insecticide. La densité de plantation était de 33000 plants par hectare. Les

observations ont été réalisées au cours des mois de novembre et décembre 1984 et 1985, (pour des semis effectués la deuxième quinzaine de juin).

Les dénombrements ont porté sur tous les stades fixés sans distinction d'âge et en incluant donc le stade nymphal.

Résultats

Répartitions des aleurodes sur le bouquet terminal de feuilles.

Sur un total de 49 cotonniers, nous avons dénombré sur chacune des cinq feuilles terminales, les aleurodes fixés sur la face inférieure (tabl. 1).

TABLEAU 1

Variation du nombre de stades fixés sur les feuilles terminales, en fonction de leur surface.

Variation of the number of nymphal instars on the terminal leaves, according to their surface area.

Objet	Nombre moyen de stades fixés	
feuille 1	157,4	b
feuille 2	224,2	ab
feuille 3	249,7	a
feuille 4	287,1	a
feuille 5	203,2	ab
F cotonnier	5,82	
F feuille	2,90	
CV	89,40	
SX	28,65	

En classant ces feuilles de 1 à 5 par surface croissante, nous avons montré qu'à l'exception de la feuille la plus petite, les autres feuilles pouvaient être choisies indifféremment puisqu'elles donnent la même population moyenne de stades fixés (DUNCAN, 5%).

Liaison entre la population moyenne par feuille d'un plant et celle de la cinquième feuille terminale la plus grande.

Cette étude fut réalisée sur 65 plants de cotonniers. Sur chaque plant, nous avons prélevé les feuilles terminales de chaque branche fructifère pour y dénombrer les stades fixés d'aleurodes. La population moyenne de ces feuilles caractérisant l'infestation d'un plant, nous avons tenté d'établir une corrélation avec la population observée sur la cinquième feuille terminale la plus grande. Les résultats de la régression linéaire étant hautement significatifs, on peut donc considérer que le dénombrement effectué sur la cinquième feuille terminale est le reflet de l'infestation périphérique d'un plant.

Y : population de la cinquième feuille terminale ;

X : population moyenne sur la périphérie d'un plant.

$Y = 1,0891 X + 20,5792$; $0,6655 < a < 1,5127$, à 5%

$r^2 = 0,3059$ $F = 26,44$

Simplification des dénombrements sur chaque feuille

Dans un premier temps, nous avons montré que l'on pouvait se contenter d'un dénombrement sur l'aire délimitée par les deux nervures latérales les plus grandes (fig. 1) pour caractériser la population de stades fixés d'une feuille.

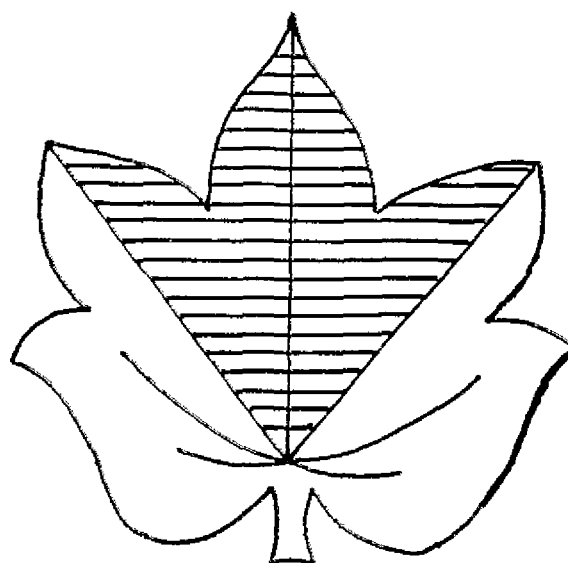


Figure 1
Aire de comptage utilisée.
Counting area used.

Les résultats des deux régressions réalisées sur deux échantillons de feuilles différents se révèlent d'ailleurs très proches (tabl. 2).

TABLEAU 2

Régressions réalisées sur 2 échantillons de feuilles.
Y : population située entre les deux nervures latérales ;
X : population totale de la feuille.
Regressions carried out on 2 leaf samples.
Y : population situated between the two lateral veins ;
X : total population of the leaf.

Variable	Première régression	Deuxième régression
$Y = aX + b$	$0,58 X - 0,10$	$0,56 + 0,14$
r^2	0,8716	0,9274
F	597,44	664,45
$a_1 - a_2$	$0,53 - 0,63$	$0,52 - 0,60$
n	90	54

En considérant que l'aire délimitée par les deux nervures latérales les plus grandes est encore trop grande pour un dénombrement rapide, nous avons tenté par trois méthodes de réduire la surface d'observation en utilisant des emporte-pièces permettant de découper 925 mm² ou 320 mm² de feuille ou en observant à travers une loupe une surface de 625 mm² (fig. 2).

Les surfaces étaient situées dans l'aire délimitée par les deux nervures latérales les plus grandes. Ces trois techniques furent testées sur des lots de feuilles différents, dont le nombre était supérieur à 50. Les résultats des régressions obtenues avec la population totale de la feuille sont présentés tableau 3, pour chacune de ces techniques.

Au regard de ces résultats, nous avons opté pour le comptage à la loupe qui a l'avantage d'être rapide et simple comme le prouvent les temps d'observation mesurés pour 50 feuilles (tabl. 4).

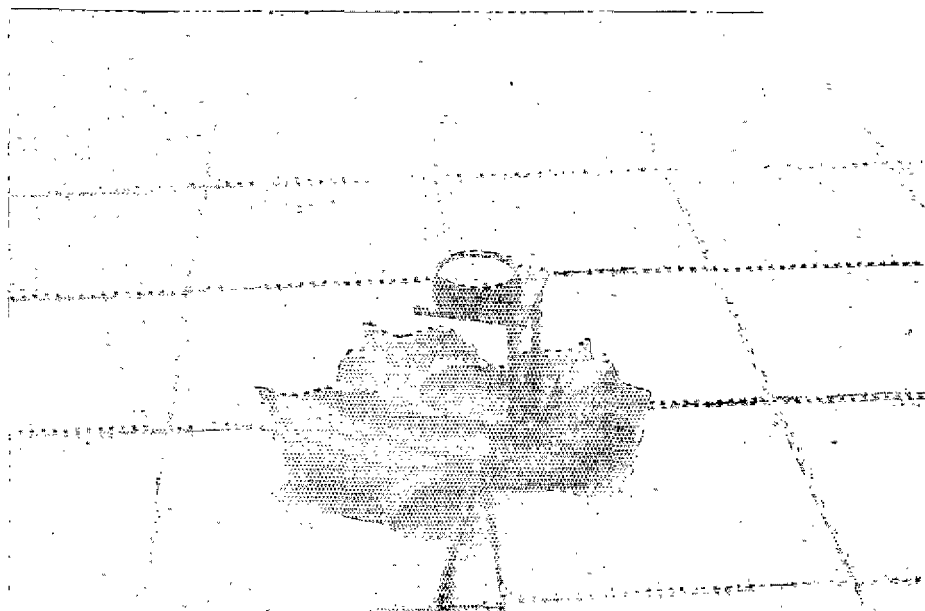


Figure 2
Comptage des nymphes en utilisant la loupe.
Counting the nymphal instars with a magnifying glass.

TABLEAU 3

Régressions calculées pour 3 surfaces différentes.

Y : population située sur la surface considérée ; **X** : population totale de la feuille.

Regressions calculated for 3 different surfaces.

Y : population situated on the considered surface ; **X** : total population on the leaf.

Variable	Emporte pièce 925 mm ²	Emporte pièce 320 mm ²	Loupe 625 mm ²
$Y = aX + b$	$0,20X - 0,19$	$0,70X + 1,13$	$0,30X + 2,01$
r^2	0,8449	0,0290	0,8795
F	283,00	2,62	715,15
a_1, a_2	0,18	-0,02 + 0,16	0,28 0,32
n	54	90	100

TABLEAU 4

Temps d'observation nécessaire selon la méthode employée.

Observation period necessary according to the method employed.

Méthode	Temps d'observation de 50 feuilles
Emporte-pièce 925 mm ²	27 mn 00 s
Loupe 625 mm ²	18 mn 35 s

Les plus jeunes stades fixés d'aleurodes sont facilement visibles à la loupe, il est alors possible de les différencier aisément en fonction de leur âge et aussi d'évaluer le nombre d'aleurodes parasités.

TABLEAU 5

Dénombrement à l'aide de la loupe sur 3 surfaces disposées dans la zone de référence.

Counting with a magnifying glass on 3 surfaces disposed within the zone of reference.

Variable	Population moyenne de 100 feuilles
1 ^{re} localisation	21,25
2 ^{de} localisation	21,09
3 ^{de} localisation	22,18
F feuille	19,80
F localisation	0,22
CV	57,85
SX	1,24

Cette technique de dénombrement présente donc de nombreux avantages : la simplicité, la rapidité et la précision de l'observation. Cependant, il importait de vérifier que le comptage réalisé suivant cette technique ne dépendait pas de la localisation de l'observation dans l'aire délimitée par les deux nervures latérales les plus grandes. Pour cela, sur un lot de 100 feuilles, nous avons observé trois surfaces à des localisations différentes dans cette zone. Les résultats

présentés dans le tableau 5 indiquent que, pour une évaluation de la population moyenne de 100 feuilles, la localisation de l'observation est sans influence.

Cette technique d'évaluation des niveaux d'infestations en aleurodes à l'aide d'une loupe portative (fig. 2) s'avère fiable. Nous l'avons définie dans le but de comparer les efficacités de différentes stratégies phytosanitaires destinées à combattre *B. tabaci*.

Perfecting a technique for the rapid evaluation of cotton plant infestation by nymphal instars of whitefly

A. Renou, T. Chenet

Summary

In order to compare the strategies used to control whitefly nymphal instars, the authors describe a rapid technique for evaluating infestation levels by using a portable magnifying glass

to count the insects, within the limb area as delimited by the two widest lateral veins.

KEY WORDS: *Bemisia tabaci* (Genn.), population evaluation, cotton plants.

Introduction

Bemisia tabaci (Gennadius) can become a serious plant pest in cotton in certain countries. In addition to acting as a virus disease (mosaic, leaf curl) vector and causing direct trophic damage, this whitefly soils fibre in the open bolls by pullulating on cotton plants at the end of the season. Soiling results from the secretion of honeydew, mainly by instars, on the lower surfaces of leaves. In order to design a control technique to reduce damage, a technique for evaluating instar crop infestation should first be perfected. We became interested in this aspect of the problem and sought a rapid and simple observation technique enabling the comparison of as many methods as possible.

Numerous authors have worked on the question of defi-

ning a sampling method for *B. tabaci* instar on cotton crops (GERLING *et al.*, 1980; MELAMED MADJAR, 1982; VON ARX *et al.*, 1984). Most of these studies were carried out on cotton plants which were usually irrigated *G. barbadense* and more rarely rainfed *G. hirsutum*, senescent and shedding their leaves at the end of the season, this was the plant material that we investigated. Their conclusions do not seem to be applicable as we did not observe the same distribution of whitefly instars on the plants, perhaps because the older leaves had fallen. In addition, the identification of the most infested leaf performed by GERLING *et al.*, 1980 and by VON ARX *et al.*, 1985 appeared to us to be far from the simple and rapid qualities that we were seeking in the observation technique to be defined.

Materials and methods

All our observations were of the cultivar IRMA 96+97 (*Gossypium hirsutum*) grown intensively (with 300 kg/ha

of formulated fertilizer NPKSB 15.20.15.6.1 and 100 kg/ha of urea) but without insecticide protection. Density was

33,000 plants per hectare. Observations were made during November and December 1984 and 1985 (sowing was carried out during the second half of June). All instar stages

were counted without distinction of age and hence included the nymphal stage.

Results

Distribution of whitefly on the uppermost leaves

Whitefly instars were counted on the lower side of each of the five uppermost leaves of 49 cotton plants (Table 1). When the leaves were classified from 1 to 5 by increasing surface area, we found that with the exception of the smallest, any leaf could be chosen since they all carried the same average instar population (DUNCAN 5%).

Relation between average population per plant leaf and that of the largest fifth terminal leaf

This was studied on 65 cotton plants. The terminal leaves were collected from each fruitbearing branch and instars were counted. Since the average population of these leaves characterizes a plant's infestation, we attempted to establish a correlation with the population counted on the largest fifth terminal leaf. As the results of linear regression were highly significant, it can be considered that the count on the fifth terminal leaf reflects peripheral infestation of a plant.

Y: population of the fifth terminal leaf;

X: average population of the periphery of a plant.

$Y = 1.0891 X + 20.5792$; $0.6655 < a < 1.5127$, at 5%

$r^2 = 0.3059$

$F = 26.44$

Simplification of counting on each leaf

We first showed that it was sufficient to count instars within the area bounded by the two main lateral veins (Figure 1) in order to characterize a leaf's instar popula-

tion. The results of the two regressions carried out on two different leaf samples were in fact very close (Table 2).

Considering that the area bounded by the two largest lateral veins was still too large for rapid counting, we tried three methods of reducing the observation area using punch cutters to remove 925 mm² or 320 mm² of leaf or by observing 625 mm² under a magnifying glass (Figure 2). The areas were located within the zone bounded by the two largest lateral veins. These three techniques were tested on different batches of over 50 leaves. The results of the regressions obtained with the whole leaf population are shown in Table 3 for each of these techniques.

In the light of these results, we chose the method in which counting is carried out under a magnifying glass: this is rapid, as is demonstrated by the observation times measured for 50 leaves (Table 4).

The youngest whitefly instars can easily be observed under a magnifying glass. It is then easy to differentiate them by age and also to evaluate the number of parasitized whitefly. This counting technique has numerous advantages: simplicity, speed and accuracy of observation. Nevertheless, it was necessary to check that the count obtained using this technique did not depend on the location of observation within the area bounded by the two largest lateral veins. For this, we observed three areas at different sites in this zone in a batch of 100 leaves. The results in Table 5 show that the observation site has no effect on evaluating the average population on 100 leaves.

This technique for evaluating the extent of whitefly infestation using a magnifying glass (Figure 2) proved to be reliable. We defined it with the aim of comparing the effectiveness of different control methods for *B. tabaci*.

Puesta a punto de una técnica de evaluación rápida de la infestación de los algodonereros en moscas blancas (estadios de fijación)

A. Renou y T. Chenet

Resumen

Con el fin de comparar estrategias de lucha contra los estadios de fijación de moscas blancas, los autores describen una técnica rápida de valoración de los niveles de infestación,

fundada en unos recuentos que se hacen mediante una lupa portátil, dentro del área del limbo delimitada por los dos nervios laterales mayores.

PALABRAS CLAVE : *Bemisia tabaci* (Genn.), evaluación de poblaciones, algodonereros.